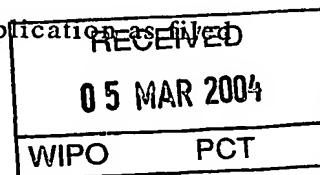


PCT/JP 2004/000270
Reg'd PCT/PTO 15 JUL 2005
16. 1. 2004
10/542492

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 月 2 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 1 1 2 6 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 1 2 6 8]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

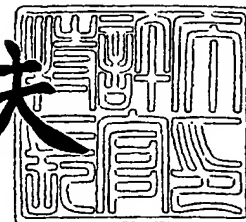
Best Available Copy

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02864

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/02
H01L 31/0216

【発明の名称】 光センサおよびその製造方法

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 鴨下 昌一

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065248

【弁理士】

【氏名又は名称】 野河 信太郎

【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014203

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光センサおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極を有する基板と、電極に電氣的に接続された受光素子と、基板上で受光素子を封止する透光性樹脂封止部とを備えた光センサであって、透光性樹脂封止部の内部または外表面に、外部からの赤外光の受光素子への到達を阻止する赤外光阻止層を備えたことを特徴とする光センサ。

【請求項 2】 電極を有する基板と、電極に電氣的に接続された受光素子と、基板上で受光素子を封止する透光性樹脂封止部とを備えた光センサであって、透光性樹脂封止部が、赤外光吸収物質を含んでなることを特徴とする光センサ。

【請求項 3】 赤外光阻止層が、透光性樹脂封止部の外表面に形成された、赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層からなる請求項 1 に記載の光センサ。

【請求項 4】 透光性樹脂封止部が、受光素子を封止する内側樹脂部と、この内側樹脂部を覆う外側樹脂部とを有し、赤外光阻止層が、内側樹脂部と外側樹脂部の間に介装された、赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層からなる請求項 1 に記載の光センサ。

【請求項 5】 受光素子の受光面側を開放した状態で透光性樹脂封止部の外表面を被覆する遮光性の遮光枠部をさらに備えてなる請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光センサ。

【請求項 6】 受光素子が、可視光領域の光に対してピーク感度を有する請求項 1 ～ 5 の何れか一つに記載の光センサ。

【請求項 7】 2 種類以上の異なる赤外光吸収物質を含んでなる請求項 2 ～ 6 の何れか一つに記載の光センサ。

【請求項 8】 基板に形成された電極上に受光素子を電氣的に接続する受光素子接合工程と、受光素子の全体が覆われるように基板上に透光性樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えた光センサの製造方法であって、樹脂封止部形成工程が、

透光性樹脂封止部の内部または外表面に、外部からの赤外光の受光素子への到

達を阻止するための赤外光阻止層を形成する赤外光阻止層形成工程を含むことを特徴とする光センサの製造方法。

【請求項 9】 基板に形成された電極上に受光素子を電氣的に接続する受光素子接合工程と、受光素子の全体が覆われるように基板上に透光性樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えた光センサの製造方法であって、樹脂封止部形成工程において、赤外光吸収物質を含む透明樹脂にて透光性樹脂封止部を形成することを特徴とする光センサの製造方法。

【請求項 10】 赤外光阻止層形成工程が、赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層を透光性樹脂封止部の外表面に形成してなる請求項 8 に記載の光センサの製造方法。

【請求項 11】 樹脂封止部形成工程が、
受光素子を封止する内側樹脂部を形成する内側樹脂部形成工程と、
内側樹脂部の外表面を赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層にて覆う赤外光阻止層形成工程と、
赤外光吸収層または赤外光反射層の外表面を外側樹脂部にて覆う外側樹脂部形成工程とを備えてなる請求項 8 に記載の光センサの製造方法。

【請求項 12】 樹脂封止部形成工程の前に、受光素子の受光面側を開放した状態で透光性樹脂封止部の外表面を覆う遮光枠部を形成する遮光枠部形成工程をさらに備えてなる請求項 8 ～ 11 のいずれか一つに記載の光センサの製造方法。

【請求項 13】 樹脂封止部形成工程において、複数の受光素子が搭載された基板を、各受光素子に対応する透光性樹脂封止部形成用の複数の凹部を有する上金型と下金型とで挟み込んだ状態で、低粘性の透光性樹脂を金型内部の上記各凹部に流し込み、樹脂硬化させることにより透光性樹脂封止部を形成する請求項 8 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の光センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光センサおよびその製造方法に関し、さらに詳しくは、携帯情報端

末等の液晶ディスプレイのバックライトのON-OFFあるいは光量の調整に使用する表面実装型の光センサおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話等に代表される携帯情報端末の表示部には、TFTカラー液晶表示が採用される場合が急激に増えてきており、それに伴い消費電力の増加も進んできている。そこで、従来から、バックライトが不要な時（晴れた日の屋外や、明るい照明のある部屋等）には、バックライト光源をOFFまたは暗くするための機能を付加するために、屋内や屋外での光を検出するための部品として赤外波長にピーク感度をもつ表面実装型光センサが一般的に用いられていた。この種の光センサとして従来では、図24と図25に示すように、例えば、基板101と、基板101裏面の一方の端子電極部104に金属配線された金属パッド部103と、基板101裏面の他方の端子電極部104に金属配線された金属パッド部103と、一方の金属パッド部103上に導電性接着剤105を介して搭載された受光素子102と、受光素子102と他方の金属パッド部103とを電氣的に接続する金属細線106と、受光素子102および金属細線106を透光性樹脂にて略直方体状に覆う樹脂封止部107とを備えた構造のものが公知である（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1のような光センサの問題点として、夜間または照明の暗い部屋等では、本来、光センサは光量が少ないと検出するはずであるが、何らかの要因で目に見えない赤外光が存在していた場合、この赤外光を検出し、あたかも周囲が明るい状態と判断する誤動作が発生するおそれがあった。

そのため、最近では、この光センサの受光部上部に赤外光をカットするフィルターを別に設ける場合が多くなってきており、赤外光をカットする機能を有するものとして、可視領域にピーク感度波長を有するフォトダイオード素子と、赤外領域にピーク感度波長を有するフォトダイオード素子の2つの受光素子を別々もしくは1チップ化し、それぞれが光検出した結果を演算することで赤外領域の光か

どうかを判断し、赤外領域の光であれば、検出器の出力をカットするような仕組みにしているものがある（例えば、特許文献2参照）。しかしながらこの場合、受光素子に演算機能、増幅機能も付加する必要がある、特殊な素子となるため高価なものとなり、演算アルゴリズムによっては、赤外カットが正しく行われない場合も発生する。

【0004】

【特許文献1】

実開昭61-156250号公報

【特許文献2】

特開2001-264161号公報

【0005】

【課題を解決するための手段】

かくして本発明によれば、電極を有する基板と、電極に電氣的に接続された受光素子と、基板上で受光素子を封止する透光性樹脂封止部とを備えた光センサであって、透光性樹脂封止部の内部または外表面に、外部からの赤外光の受光素子への到達を阻止する赤外光阻止層を備えた光センサが提供される。

【0006】

このように構成すれば、光センサに赤外領域の光を吸収もしくは反射する機能を部品点数を増加させずに簡素な構成としながら組み込むことができ、光センサとは別に赤外カットフィルターを携帯情報端末等の電子機器に組み込む手間が省略され、組立工程を増やすことなく低コストにて電子機器を生産することができる。

【0007】

本発明において、赤外光阻止層とは、可視光領域（約380～800nm）の光は透過させ、赤外領域（約800～10000nm）の光は吸収または反射するものであって、具体的には、赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層からなる。

赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層としては、赤外光吸収物質を混合した透明樹脂をフィルム状に加工した赤外光吸収フィルム、あるいは赤外光吸収物質が混

合された透明樹脂層を挙げることができる。この赤外光吸収物質としては、例えばフタロシアニン系色素等の赤外光吸収色素が好適に用いられる。特に、2種類以上の異なる特性をもつ赤外光吸収色素を最適化した組み合わせで用いることが好ましく、それによって広範囲の赤外領域をカットできる目的とする赤外光カットフィルター特性を得ることができ、光センサの信頼性が大幅に向上する。この場合、目的とする赤外光カットフィルター特性にもよるが、透明樹脂100重量%に対して赤外光吸収色素を0.1～1.0重量%添加する具体例を挙げることができる。

一方、赤外光反射物質を含む赤外光反射層としては、波長の位相差を利用した多層膜をフィルム状に加工した赤外光反射フィルム、あるいは赤外光反射物質が混合された透明樹脂層及びフィルムを挙げることができる。この赤外光反射物質としては、例えば、二酸化チタン、二酸化シリコン等を挙げることができ、これら2種類以上の異なる赤外光反射物質を最適化した組み合わせで用いることが好ましい。

【0008】

本発明において用いられる受光素子としては特に制限がなく、例えばフォトトランジスタ、フォトダイオード等を用いることができるが、特に、可視光領域の光に対してピーク感度を有するものとし、人間の目の視感度に近い特性を持つことで、人間の視覚により近づく光センサを得ることができて好ましい。

【0009】

本発明において、透光性樹脂封止部が、受光素子を封止する内側樹脂部と、この内側樹脂部を覆う外側樹脂部とを有し、赤外光阻止層が、内側樹脂部と外側樹脂部の間に介装された、赤外光吸収物質を含む赤外光吸収層または赤外光反射物質を含む赤外光反射層からなるものでもよい。このように赤外光阻止層を2層構造の透光性樹脂封止部の内部に形成することによって、受光素子の全体を赤外光阻止層にて容易に覆うことができ、赤外カットフィルタ特性を向上させることができる。

また、透光性樹脂封止部が、赤外光吸収物質を含むものであってもよい。つまり、赤外光吸収物質を混合した透光性樹脂にて透光性樹脂封止部を形成し、透光

性樹脂封止部自体に赤外吸収機能を付加する。このようにすれば、光センサの製造工数を増加させることなく能率よく生産することができる。

【0010】

本発明の光センサは、受光素子の受光面側を開放した状態で透光性樹脂封止部の外表面を被覆する遮光性の遮光枠部をさらに備えてなるものであってもよい。このように構成すれば、遮光枠部にて受光素子の受光面を除く周囲を遮光することができるため、受光素子に入射する光は全て赤外光吸収層を通過することとなり、高精度な赤外カット特性を得ることができる。

【0011】

本発明の別の観点によれば、基板に形成された電極上に受光素子を電氣的に接続する受光素子接合工程と、受光素子の全体が覆われるように基板上に透光性樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えた光センサの製造方法であって、樹脂封止部形成工程が、

透光性樹脂封止部の内部または外表面に、外部からの赤外光の受光素子への到達を阻止するための赤外光阻止層を形成する赤外光阻止層形成工程を含む光センサの製造方法が提供され、これによって高精度な光センサを容易かつ低コストにて製作することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳説する。なお、本発明は実施の形態に限定されるものではない。

【0013】

〔実施の形態1〕

図1は本発明に係る実施の形態1の光センサの斜視図であり、図2は同実施の形態1の光センサの正面断面図である。

この実施の形態1の光センサ10は、実装面に極性の異なる一对の電極（金属パッド部）3を有する基板1と、この基板1上の電極3に電氣的に接続された受光素子2と、基板1上で受光素子2を封止する透光性樹脂封止部11と、透光性樹脂封止部11の外表面に形成された赤外光阻止層としての赤外光吸収層12と

を備えている。

【0014】

基板1は、例えばガラス・エポキシ樹脂から矩形板状に形成されており、その実装面における対向端部側に極性の異なる一対の電極3、3が形成されている。また、基板1には、これら一対の電極3、3と連設し、かつ基板1の両端面から裏面に沿って一対の端子電極4、4が形成されている。

【0015】

矩形ブロック形の受光素子2としては、例えばフォトトランジスタ、フォトダイオード等が用いられ、その受光面2aと対向する面の電極部が基板1上の一方の電極3に導電性接着剤5を介して電氣的に接続されると共に、受光面2a側の電極部が基板1上の他方の電極3に金属細線6を介して電氣的に接続されている。

また、本発明で用いられる受光素子2としては特に制限がなく、上記フォトトランジスタ、フォトダイオード等を挙げるができるが、可視光領域にピーク感度を有するものが好ましく、これについて詳しくは後述する。

【0016】

透光性樹脂封止部11は、絶縁性、透光性および熱硬化性を有する、例えばエポキシ樹脂からなり、受光素子2および金属細線6を覆う略直方体形に形成されている。

【0017】

外部からの赤外光の受光素子への到達を阻止するための赤外光吸収層12は赤外光吸収フィルムからなり、透光性樹脂封止部11の上面に透明な接着剤にて接着されている。この赤外光吸収フィルムは、例えば赤外光吸収物質を混合した透明樹脂（例えばエポキシ樹脂）を厚さ20～100 μ mのフィルム状に加工することによって得られる。

【0018】

また、赤外光吸収物質としては、吸収ピーク感度および分光透過率の異なる特性を有する2種類以上の赤外吸収色素が併用される。これは、赤外吸収色素が1種類では、広範囲の赤外領域をカット（吸収）することが困難なためであり、吸

収ピーク感度および分光透過率の異なる特性をもつ数種類の赤外吸収色素の最適化し用いることで、広範囲の赤外領域をカットできる目的とする赤外光カットフィルター特性を得ることができる。

【0019】

ここで、4種類の赤外吸収色素を例にとると、図3は各赤外吸収色素の吸収ピーク感度と分光透過率の関係を示すグラフであって、同図(a)は赤外吸収色素Aのグラフであり、同図(b)は赤外吸収色素Bのグラフであり、同図(c)は赤外吸収色素Cのグラフであり、同図(d)は赤外吸収色素Dのグラフである。各グラフから、赤外吸収色素Aは赤外光の波長800nm付近のピーク感度を有し、赤外吸収色素Bは赤外光の波長900nm付近のピーク感度を有し、赤外吸収色素Cは赤外光の波長950nm付近のピーク感度を有し、赤外吸収色素Dは赤外光の波長1000nm付近のピーク感度を有することが分かる。例えば、800nmよりも長波長の赤外光をカットしたい場合は、分光感度特性がそれぞれ異なる上記赤外吸収色素A、B、C、Dを併用することにより、図4に示すシミュレーション結果のように、800nmよりも長波長でピーク感度が続く分光感度特性を得ることができ、800nmよりも長波長の赤外光をカットすることができる。なお、1000nmよりも長波長の透過率が上昇しているが、実使用上では問題にならない。

【0020】

次に、受光素子2のピーク感度について説明する。図5は異なる2種類のフォトランジスタの分光感度特性を示すグラフである。本実施の形態1において、赤外カットに対して有効な素子としては、ピーク感度波長及び分光感度特性が可視光、特に、人間の目の視感度に近い特性を持つことで、人間の視覚により近づく光センサとなる。一般的な受光素子は、赤外光(赤外LED)との組み合わせで使用されるので、ピーク感度波長が約900nmのものが多く、一例としては図5(a)に示す分光感度特性を持つ受光素子(フォトランジスタ素子)である。周囲環境、例えば太陽光や蛍光灯、電球等の照明の光を検知するタイプの光センサとしては、可視光(約380~800nm)に感度を持つ受光素子が適しており、例としては同図(b)に示すピーク感度波長が約650nmの分光感度

特性を持つ受光素子（フォトランジスタ素子）が好ましい。赤外カットに適している受光素子としても、可視光にピーク感度波長を持つ受光素子であり、図 6（a）（b）に示す分光感度特性のシミュレーション結果からも、ピーク感度波長が約 650 nm の可視光にある受光素子を用いることで、光センサの赤外カット特性を向上できる。

【0021】

次に、図 1 と図 2 で説明した実施の形態 1 の光センサ 10 の製造方法を、図 7 および図 8 を参照しながら説明する。なお、図 7 は同実施の形態 1 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートを示し、図 8 は同実施の形態 1 の光センサの製造に用いられる電極（金属配線）パターンの一例を示す部分平面図である。

【0022】

本発明の光センサの製造方法は、基板 1 に形成された電極 3 上に受光素子 2 を電氣的に接続する受光素子接合工程と、受光素子 2 の全体が覆われるように基板 1 上に透光性樹脂封止部 11 を形成する樹脂封止部形成工程とを備える。なお、受光素子接合工程では、図 8 に示すような電極パターン 7 の各電極 3 上に導電性接着剤 5 を介して複数の受光素子 2 が搭載され電氣的に接続され、これは従来と同様の公知技術により行われるので詳細説明は省略する。なお、図 8 に示した電極パターン 7 は一例であり、後工程に支障がない様に配線パターン自由に設計してよい。

【0023】

図 7（a）は、基板 1 の電極上に複数の受光素子 2 が搭載され電氣的に接続された状態を示している。樹脂封止部形成工程では、先ず、同図（b）に示すように、複数の受光素子 2 を搭載した基盤 1 を下金型 8 にセットし、同図（c）のように上金型 9 と下型 8 とでもって樹脂漏れ、基板破壊等の発生しない条件にて基板 1 を挟み込み固定し、トランスファーモールド方式により、加熱下で樹脂成型する。この場合、上金型 9 の下面には各封止部形成用の略直方体形の凹部を有しているが、凹部形状により封止部形状は変わるため、封止部上面がフラットになれば凹部形状を自由に設計してよい。樹脂硬化後、金型を開くと同図（d）

の様に基板 1 上の受光素子 2 および金属細線 6 が透明樹脂封止部 11 にて封止されている。

【0024】

次に、樹脂封止部形成工程において、形成した透光性樹脂封止部 11 の外表面に、外部からの赤外光の受光素子 2 への到達を阻止するための赤外光吸収層 12 を形成する赤外光阻止層形成工程が行われる。つまり、図 7 (e) に示すように、透明樹脂封止部 11 の上面に、ディスペンサ 13 等で透光性の接着剤 14 を塗布し、その上から同図 (f) のように赤外光吸収層 12 である赤外光吸収フィルムを乗せて接着する。これによって、同図 (g) に示すように、透明樹脂封止部 11 の上面に赤外光吸収層 12 が設けられた樹脂成形品が得られる。この後、得られた樹脂成形品を製品毎に個別に分割するようダイシングブレード等により基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサが完成する。

【0025】

この実施の形態 1 の光センサ 10 によれば、製品に赤外領域の光を吸収する機能を組み込んでいるため、光センサとは別に赤外カットフィルターを付加する手間を省くことができる。また、可視光領域にピーク感度を持つ受光素子 2 を用いることで、より人間の目から受ける判断基準に近い制御を行うことができる。また、この光センサ 10 を製造する製造方法によれば、透明樹脂封止部 11 の上面に赤外光吸収層 12 である赤外光吸収フィルムを乗せて接着する工程のみを付加するだけであり、赤外カット機能を有する光センサを容易に製造することができる。

【0026】

〔実施の形態 2〕

図 9 は本発明に係る実施の形態 2 の光センサの斜視図であり、図 10 は同実施の形態 2 の光センサの正面断面図である。

この実施の形態 2 の光センサ 20 は、透光性樹脂封止部 21 が、受光素子 2 を封止する内側樹脂部 22 と、この内側樹脂部 22 を覆う外側樹脂部 23 とを有し、赤外光吸収層 12 が、内側樹脂部 22 と外側樹脂部 23 の間に介装された赤外光吸収フィルムからなる。なお、実施の形態 1 と同一の要素には同一の符号を付

し、その説明を省略する。

【0027】

内側樹脂部 22 は、絶縁性、透光性および熱硬化性を有する、例えばエポキシ樹脂からなる。外側樹脂部 23 は、透光性および熱硬化性を有する、例えばエポキシ樹脂からなる。これら内側樹脂部 22 と外側樹脂部 23 は同じ樹脂、あるいは異なる樹脂であってもよい。

【0028】

次に、この実施の形態 2 の光センサ 20 の製造方法を、図 11 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートを参照しながら説明する。

実施の形態 2 の樹脂封止部形成工程では、先ず、図 11 (a) に示すように、複数個の受光素子 2 を搭載した基板 1 上に、各受光素子 2 を覆う各内側樹脂部 22 を形成する内側樹脂部形成工程が行われる。この内側樹脂部形成工程は、図 7 (a) ~ (c) の実施の形態 1 で説明した工程と同様にして行うことができる。次に、図 11 (b) に示すように、上記基板 1 を別の下金型 91 にセットし、基板 1 上の各内側樹脂部 22 の上に赤外光吸収層形成用フィルム 12' を乗せ、その上に透光性の高い樹脂を途中まで硬化させてある B ステージタイプのシート状樹脂 23' を乗せる。そして、同図 (c) に示すように、上金型 92 と下金型 91 にて熱プレスすることで、同図 (d) のように、各内側樹脂部 22 の全外面を赤外光吸収層 12 にて被覆し、かつ赤外光吸収層 12 の全外面を外側樹脂部 23 にて被覆した樹脂成形品が得られる。この後、得られた樹脂成形品を製品毎に個別に分割するようダイシングブレード等により基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ 20 が完成する。

【0029】

この実施の形態 2 の光センサ 20 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られることに加えて、赤外光吸収層 12 にて受光素子 2 の受光面 (上面) 側のみならず外周面側をも覆っているため、透明樹脂封止部 21 の側面側からの赤外光もカットすることができ、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ 20 を製造する製造方法によれば、赤外光吸収層 12 および外側樹脂部 23 を 1 工程で同時に効率よく形成することができる。

【0030】

[実施の形態3]

図12は本発明に係る実施の形態3の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態3の光センサは、上記実施の形態2において、透明樹脂封止部21と赤外光吸収層12との間に透明接着層24を介装したものである。その製造方法を説明すると、樹脂封止部形成工程では、図12(a)に示した複数個の受光素子2を被覆した各内側樹脂部22を搭載する基板1を、同図(b)に示すように、下金型91にセットし、基板1上の各内側樹脂部22の上に耐熱性の透明接着層形成フィルム24'を乗せ、その上に赤外光吸収層形成用フィルム12'を乗せ、その上に透光性の高い樹脂を途中まで硬化させてあるBステージタイプのシート状樹脂23'を乗せる。そして、同図(c)に示すように、上金型92と下金型91にて熱プレスすることで、同図(d)のように、各内側樹脂部22の全外面を赤外光吸収層12にて被覆し、かつ赤外光吸収層12の全外面を外側樹脂部23にて被覆した樹脂成型品が得られる。この後、上述と同様にダイシングブレード等により基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサが完成する。

このように構成すれば、内側樹脂部22と赤外光吸収層12との密着性を向上することができる。

【0031】

[実施の形態4]

図13は本発明に係る実施の形態4の光センサの正面断面図であり、図14は同実施の形態4の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態4の光センサ40は、透光性樹脂封止部41が、赤外光吸収物質を含むものである。なお、実施の形態1と同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0032】

透光性樹脂封止部31は、2種類以上の赤外光吸収色素が、絶縁性、透光性お

よび熱硬化性を有する樹脂（例えばエポキシ樹脂）に所定量混合されたものである。

【0033】

次に、この実施の形態4の光センサ40の製造方法を、図14を参照しながら説明する。

実施の形態4の樹脂封止部形成工程では、図14（a）に示した複数の受光素子2を搭載した基板1を、同図（b）のように下金型93にセットし、同図（c）のように上金型94と下型93とで樹脂漏れ、基板破壊等の発生しない条件にて挟み込み固定し、赤外光吸収色素を含む透明樹脂でトランスファーモールド方式により樹脂成型する。樹脂硬化後、金型を開くと同図（d）に示すように基板1上の受光素子21および金属細線6が赤外光阻止層を兼ねる透明樹脂封止部31にて封止されている。その後、上述と同様に基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサが完成する。

【0034】

この実施の形態4の光センサ40によれば、実施の形態1と同様の効果が得られることに加えて、赤外光吸収機能を有する透明樹脂封止部31が受光素子2全体を封止しているため、透明樹脂封止部31に対してあらゆる角度から入射する赤外光をカットすることができ、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ40を製造する製造方法によれば、透明樹脂封止部31と赤外光吸収層とを同一工程にて形成することができるので、製造工数が増加することがない。

【0035】

〔実施の形態5〕

図15は本発明に係る実施の形態5の光センサの正面断面図であり、図16は同実施の形態5の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態5の光センサ50は、赤外光吸収層53が、透光性樹脂封止部51の外表面に形成されたものであって、外側樹脂部を兼ねるものである。つまり、透光性樹脂封止部51は、受光素子を封止する絶縁性、透光性および熱硬化

性を有する樹脂からなる内側樹脂部 52 と、この内側樹脂部 52 を覆う外側樹脂部とからなり、この外側樹脂部は、透光性および熱硬化性を有する樹脂に 2 種類以上の赤外光吸収色素を混合した混合物にて構成されて赤外光吸収機能が付加されている。なお、実施の形態 1 と同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0036】

次に、この実施の形態 5 の光センサ 50 の製造方法を図 16 のフローチャートを参照しながら説明する。

実施の形態 5 の樹脂封止部形成工程では、図 16 (a) に示した複数個の受光素子 2 を被覆した各内側樹脂部 52 を搭載する基板 1 を、同図 11 (b) に示すように、下金型 91 にセットし、基板 1 上の各内側樹脂部 52 の上に、2 種類以上の赤外光吸収色素を含む透光性の高い樹脂を途中まで硬化させてある B ステージタイプのシート状樹脂 53' を乗せる。そして、同図 (c) に示すように、上金型 92 と下金型 91 にて熱プレスすることで、同図 (d) のように、各内側樹脂部 52 の全外面を赤外光吸収層 53 である外側樹脂部にて被覆した樹脂成型品が得られる。この後、基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ 50 が完成する。

【0037】

この実施の形態 5 の光センサ 50 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られることに加えて、赤外光吸収層 53 を兼ねる外側樹脂部が受光素子 2 全体を被覆しているため、外側樹脂部（赤外光吸収層 53）に対してあらゆる角度から入射する赤外光をカットすることができ、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ 50 を製造する製造方法によれば、赤外光吸収層 53 および外側樹脂部を 1 工程で同時に効率よく形成することができる。

【0038】

[実施の形態 6]

図 17 は本発明に係る実施の形態 6 の光センサの正面断面図であり、図 18 は同実施の形態 6 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態 5 の光センサ 60 は、実施の形態 1 において受光素子 2 の受光面 2a 側を開放した状態で透光性樹脂封止部 11 の外表面を被覆する遮光性の遮光枠部 62 をさらに備えたものである。遮光枠部 62 は、例えば黒色に着色された樹脂からなり、透光性樹脂封止部 11 の外周面 4 面に密着した状態で平面視口の字形に基板 1 上に形成されている。なお、実施の形態 1 と同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0039】

次に、この実施の形態 6 の光センサ 60 の製造方法を図 18 のフローチャートを参照しながら説明する。

図 18 (a) は複数個の受光素子 2 の周囲に遮光枠部 62 が設けられた基板 1 を示している。各遮光枠部 62 は、図 8 で示すような電極パターン 7 における各受光素子 2 を搭載する電極 3 に予め貼り付けられている。実施の形態 6 の樹脂封止部形成工程では、このようにして形成された遮光枠部 62 を有する基板 1 を、同図 18 (b) に示すように、下金型 95 に設置し、ディスペンサ 63 にて各遮光枠部 62 内に透光性樹脂封止部形成用樹脂 11' を遮光枠部 62 の厚み分まで注入する。その後、同図 (c) のように、遮光枠部 62 上に、赤外光阻止層 12 として赤外光吸収フィルムを乗せる。そして、同図 (d) に示すように、平板状の上型 96 と下型 95 とで基板破壊等の発生しない条件にて挟み込み固定し、オープン等で熱硬化することで、同図 (e) のような樹脂成型品が得られる。その後、基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ 60 が完成する。

【0040】

この実施の形態 6 の光センサ 60 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られることに加えて、遮光枠部 62 にて受光素子 2 の受光面 2a を除く周囲を遮光しているため、受光素子 2 に入射する光は全て赤外光吸収層 12 を通過するため、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ 60 を製造する製造方法によれば、遮光枠部 62 が透明樹脂封止部 11 を形成する形枠となるので、実施の形態 1 の図 7 で説明した上金型が不要となる。

【0041】

[実施の形態 7]

図19は本発明に係る実施の形態7の光センサの正面断面図であり、図20は同実施の形態7の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態7は、その赤外光吸収層71が、実施の形態6における赤外光吸収層12である赤外光吸フィルムから赤外光吸色素を含む透明樹脂層に代わったものであり、その他の構成は実施の形態6と同様であり、同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0042】

この実施の形態7の光センサ70の製造方法は、その樹脂封止部形成工程が、先ず、実施の形態6の図18(b)と同様にして遮光枠部62内に熱硬化性の透明樹脂11'が注入される。次に、図20(a)に示すように、基板1を印刷機ステージ97にセットし、孔部を有するメタルマスク98を遮光枠部62の上にセットし、赤外光吸収色素を含む熱硬化性のゲル状透明樹脂71'の塊をメタルマスク98の端部に設置する。そして、同図(b)のようにスキージ99を移動させ、樹脂71'をメタルマスク98の孔部に流し込み、同図(c)のようにマスク98を外した状態でオープンにて熱硬化させることで、透明樹脂封止部11およびその上面側の赤外光吸収層71が形成される。その後、基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ70が完成する。

【0043】

この実施の形態7の光センサ70によれば、実施の形態1と同様の効果が得られることに加えて、遮光枠部62にて受光素子2の受光面2aを除く周囲を遮光しているため、受光素子2に入射する光は全て赤外光吸収層12を通過するため、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ70を製造する製造方法によれば、遮光枠部62が透明樹脂封止部11を形成する形枠となるので、実施の形態1の図7で説明した上金型が不要であると共に、実施の形態6において赤外光吸収フィルムを基板1側に押える上型96と下型95が不要となる。

【0044】

[実施の形態8]

図 2 1 は本発明に係る実施の形態 8 の光センサの正面断面図であり、図 2 2 は同実施の形態 8 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

この実施の形態 8 は、その透明樹脂封止部 8 1 が、(図 1 3 の実施の形態 4 と同様に) 赤外光吸収物質を含み、かつその周囲に遮光枠部 6 2 が設けられたものである。なお、実施の形態 1 と同一の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0045】

この実施の形態 8 の光センサ 8 0 の製造方法は、その樹脂封止部形成工程が、図 2 2 (a) で示した遮光枠部 6 2 を有する基板 1 に対して、同図 (b) に示すように、ディスペンサ 8 2 にて各遮光枠部 6 2 内に赤外光吸収色素を含む透光性樹脂封止部形成用樹脂 8 1' を遮光枠部 6 2 の厚み分まで注入し、これを硬化させることで完了する。その後、基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ 7 0 が完成する。

【0046】

この実施の形態 8 の光センサ 7 0 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られることに加えて、遮光枠部 6 2 にて受光素子 2 の受光面 2 a を除く周囲を遮光しているため、受光素子 2 に入射する光は全て赤外光吸収層 1 2 を通過するため、より高精度な赤外カット特性を得ることができる。また、この光センサ 8 0 を製造する製造方法によれば、遮光枠部 6 2 が透明樹脂封止部 1 1 を形成する形枠となるので、実施の形態 1 の図 7 で説明した上金型が不要であると共に、透明樹脂封止部 8 1 と赤外光吸収層とを同一工程にて形成することができる。

【0047】

ところで、この実施の形態 8 の光センサ 8 0 は、他の製造方法によっても製作することができる。図 2 3 は実施の形態 8 の他の製造方法における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。この場合、先ず、図 2 3 (a) に示した遮光枠部 6 2 を有する基板 1 を、同図 (b) に示すように下金型 9 5 にセットし、遮光枠部 6 2 の上に、2 種類以上の赤外光吸収色素を含む透明樹脂を途中まで硬化させてある B ステージタイプのシート状樹脂 8 1 1 を乗せる。そして、同図 (c)

のように、上金型 96 と下金型 95 にて熱プレスすることで、同図 (d) のように樹脂成形品が得られる。その後、基板分割を行うことで、製品としての個々の光センサ 70 が完成する。

【0048】

〔他の実施の形態〕

1. 上記実施の形態 1 および 4 では、製造方法においてトランスファーモールド方式で樹脂成型する場合を説明したが、この方法以外に、低圧成型による方法もある。すなわち、樹脂封止部形成工程において、複数個の受光素子が搭載された基板を、各受光素子に対応する透光性樹脂封止部形成用の複数の凹部を有する上金型と下金型とで挟み込んだ状態で、低粘性の透光性樹脂をディスプレイを用いて金型の 1 箇所の注入口から金型内部の分岐状樹脂流通路を介して上記各凹部に流し込み、その後、樹脂硬化させることにより透光性樹脂封止部を形成する（図 7 (a) ~ (d) 参照）。この方式は、樹脂の選択範囲が広く、金型費用も安価な為、多品種少量生産に有効である。
2. 上記実施の形態 1、2、3 および 6 では、赤外光阻止層として赤外光吸収層（赤外光吸収フィルム）の場合を例示したが、赤外光吸収層に代えて赤外光反射層（赤外光反射フィルム）としてもよい。
3. 上記実施の形態 2 および 5 では、透光性樹脂封止部が 2 層構造であって、その外側樹脂部が内側樹脂部全体を覆うようにした場合を例示したが、内側樹脂部の側面が外部に露出した構造であってもよい。

【0049】

【発明の効果】

本発明によれば、光センサに赤外領域の光を吸収もしくは反射する機能を部品点数を増加させることなく簡素な構成としながら組み込むことができるため、光センサとは別に赤外カットフィルターを携帯情報端末等の電子機器に組み込む手間が省略され、組立工程を増やすことなく低コストにて電子機器を生産することができる。また、可視光領域にピーク感度を受光素子を用いることで、より人間の目から受ける判断基準に近い制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る実施の形態 1 の光センサの斜視図である。

【図 2】

同実施の形態 1 の光センサの正面断面図である。

【図 3】

各赤外吸収色素の吸収ピーク感度と分光透過率の関係を示すグラフである。

【図 4】

赤外吸収色素配合シュミレーション結果を示すグラフである。

【図 5】

異なる 2 種類のフォトランジスタの分光感度特性を示すグラフである。

【図 6】

フォトランジスタ分光感度および赤外吸収色素シュミレーションを示すグラフである。

【図 7】

同実施の形態 1 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 8】

同実施の形態 1 の光センサの製造に用いられる電極パターンの一例を示す部分平面図である。

【図 9】

本発明に係る実施の形態 2 の光センサの斜視図である。

【図 10】

同実施の形態 2 の光センサの正面断面図である。

【図 11】

同実施の形態 2 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 12】

本発明に係る実施の形態 3 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 1 3】

本発明に係る実施の形態 4 の光センサの正面断面図である。

【図 1 4】

同実施の形態 4 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 1 5】

本発明に係る実施の形態 5 の光センサの正面断面図である。

【図 1 6】

同実施の形態 5 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 1 7】

本発明に係る実施の形態 6 の光センサの正面断面図である。

【図 1 8】

同実施の形態 6 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 1 9】

本発明に係る実施の形態 7 の光センサの正面断面図である。

【図 2 0】

同実施の形態 7 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 2 1】

本発明に係る実施の形態 8 の光センサの正面断面図である。

【図 2 2】

同実施の形態 8 の光センサの製造における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 2 3】

実施の形態 8 の他の製造方法における樹脂封止部形成工程のフローチャートである。

【図 2 4】

従来の光センサの斜視図である。

【図 25】

従来の光センサの正面断面図である。

【符号の説明】

3 電極

1 基板

2 受光素子

11、21、41、51、81 透光性樹脂封止部

12、53、71、赤外光吸収層

22 内側樹脂部

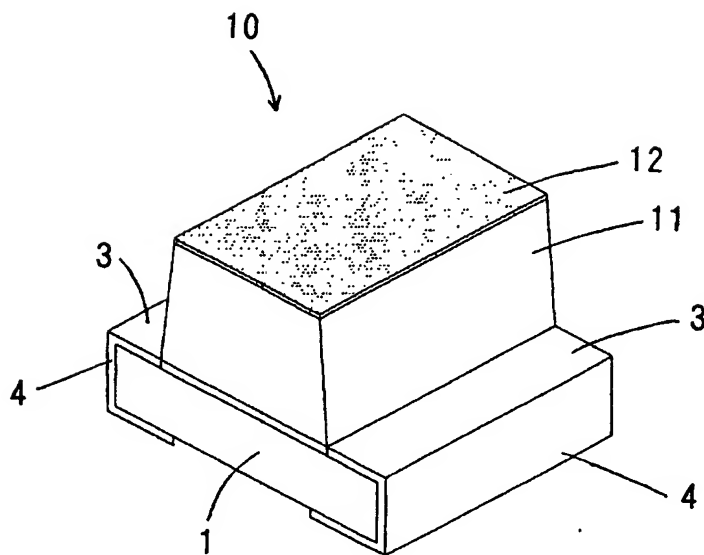
23 外側樹脂部

62 遮光枠部

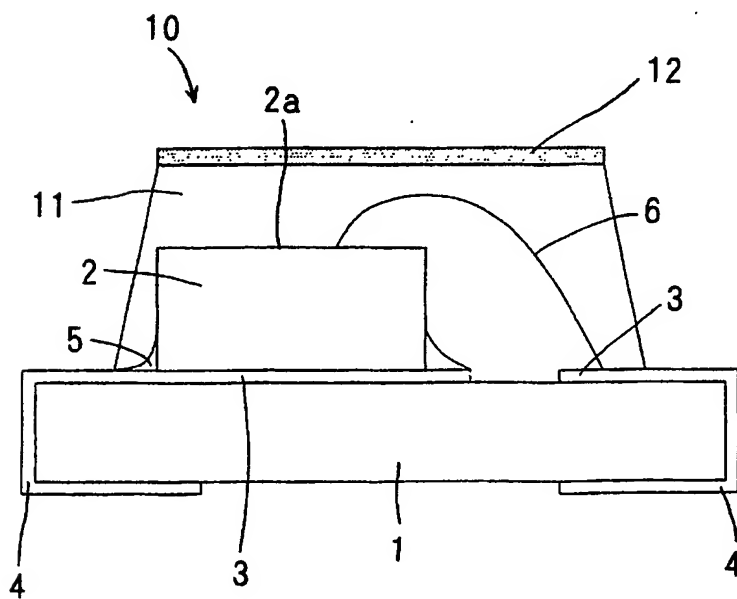
【書類名】

図面

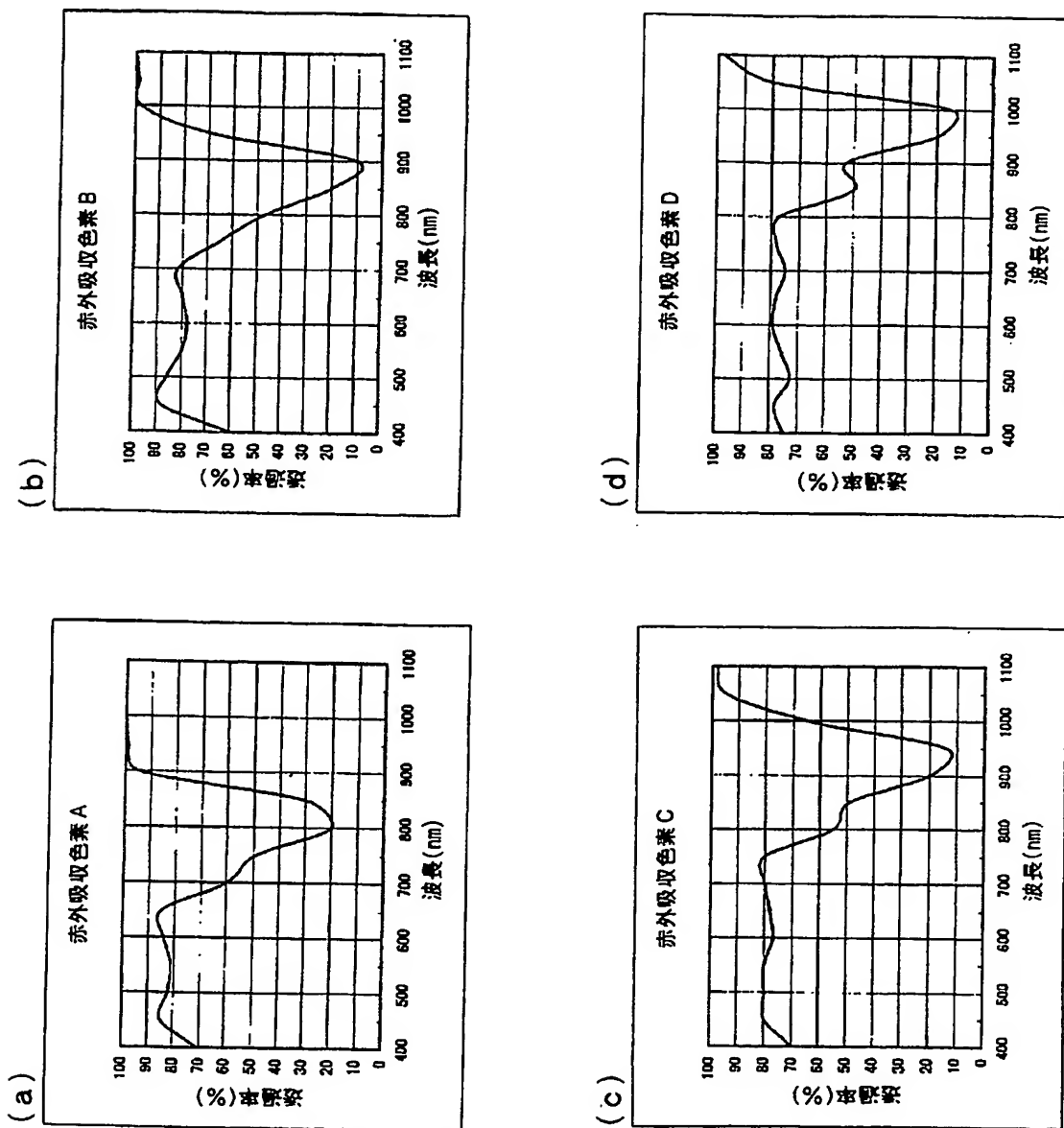
【図 1】



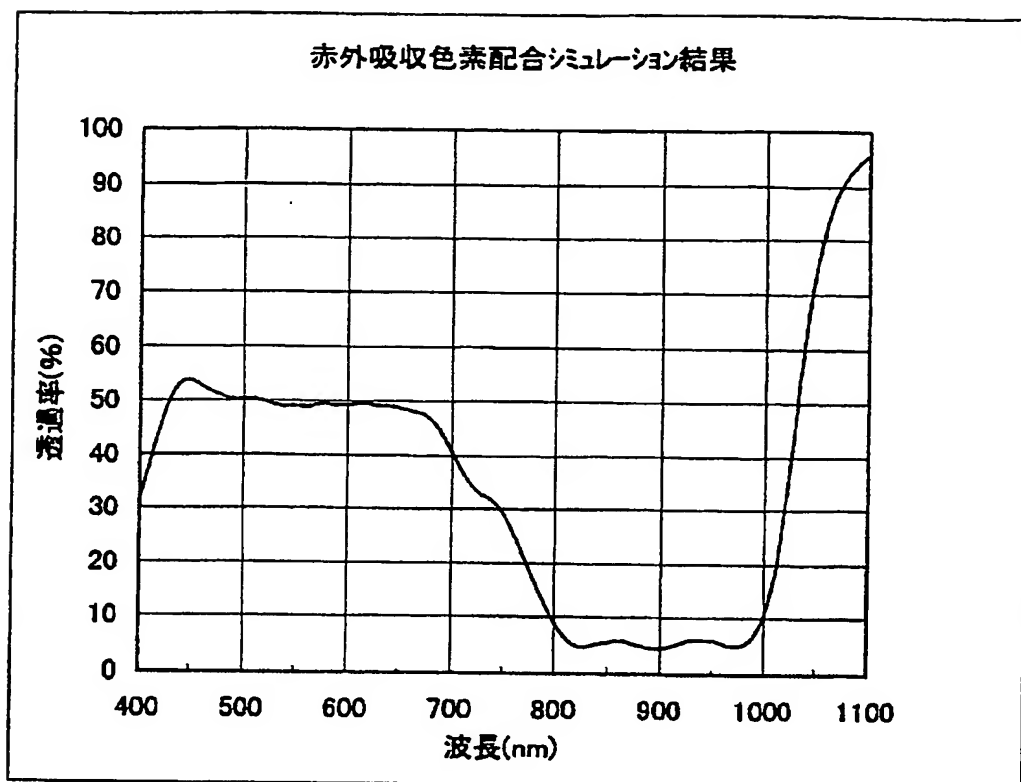
【図 2】



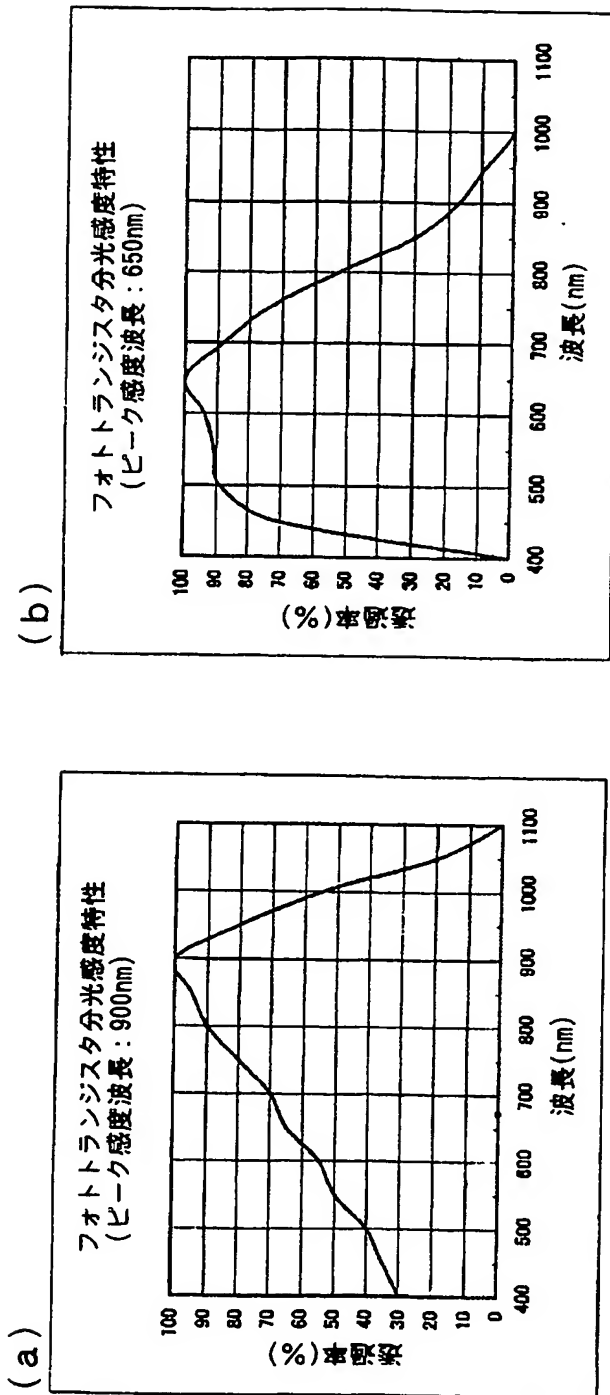
【図 3】



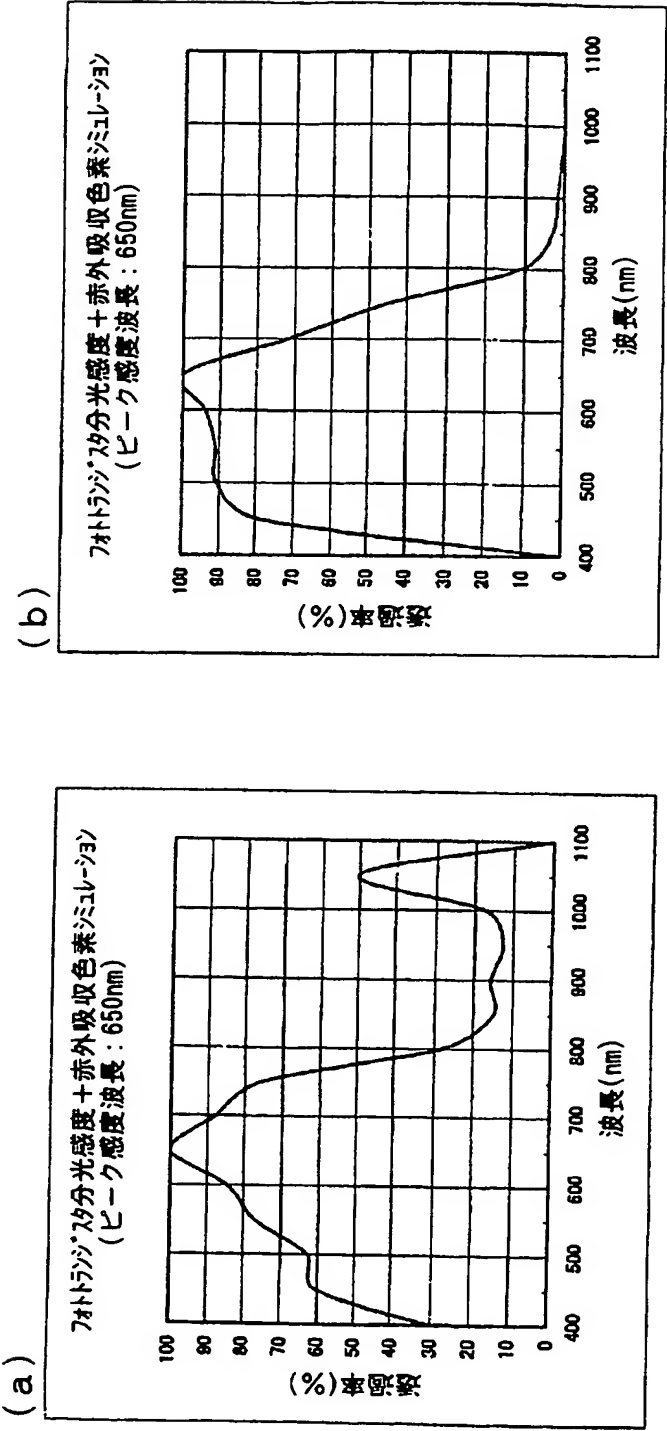
【図 4】



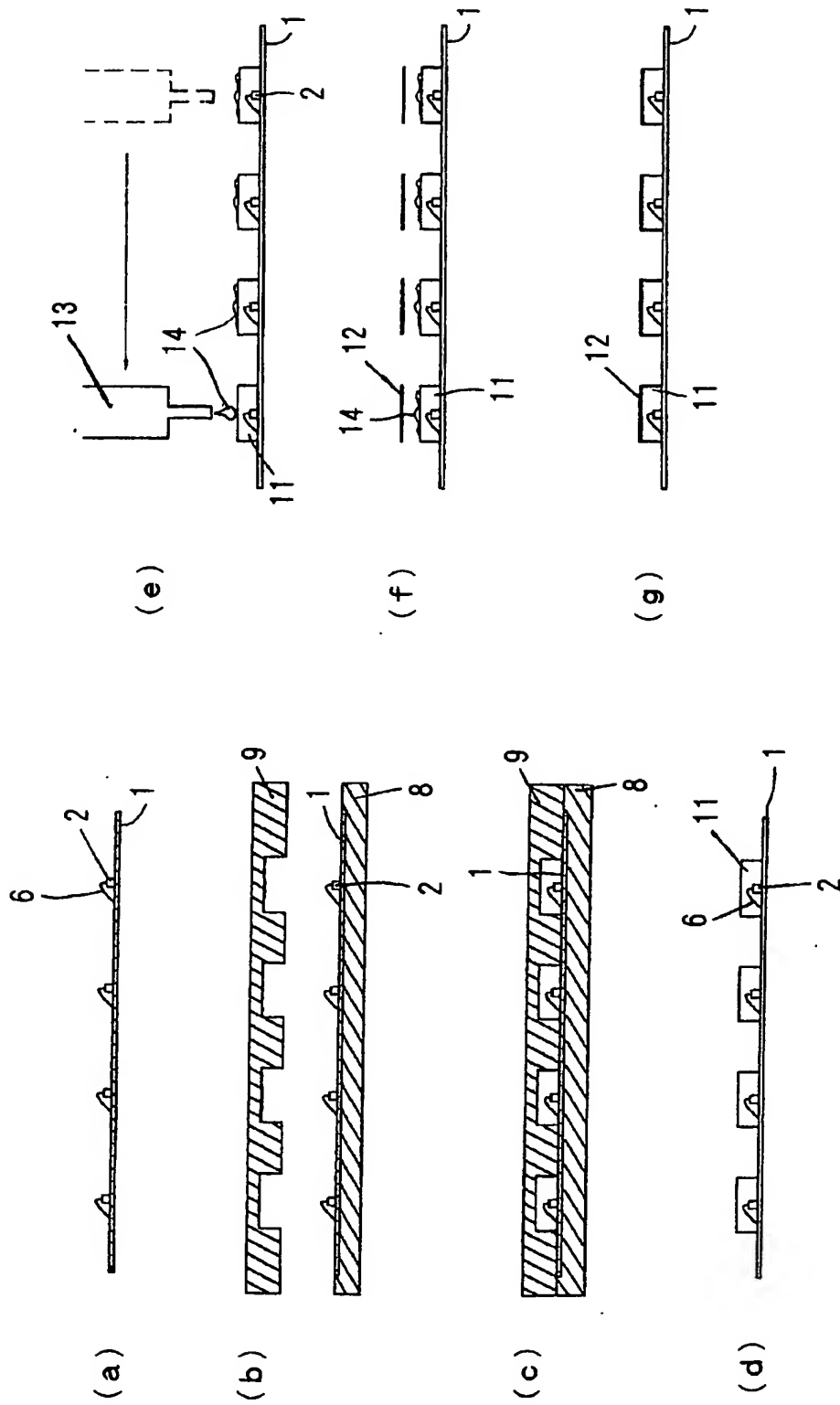
【図5】



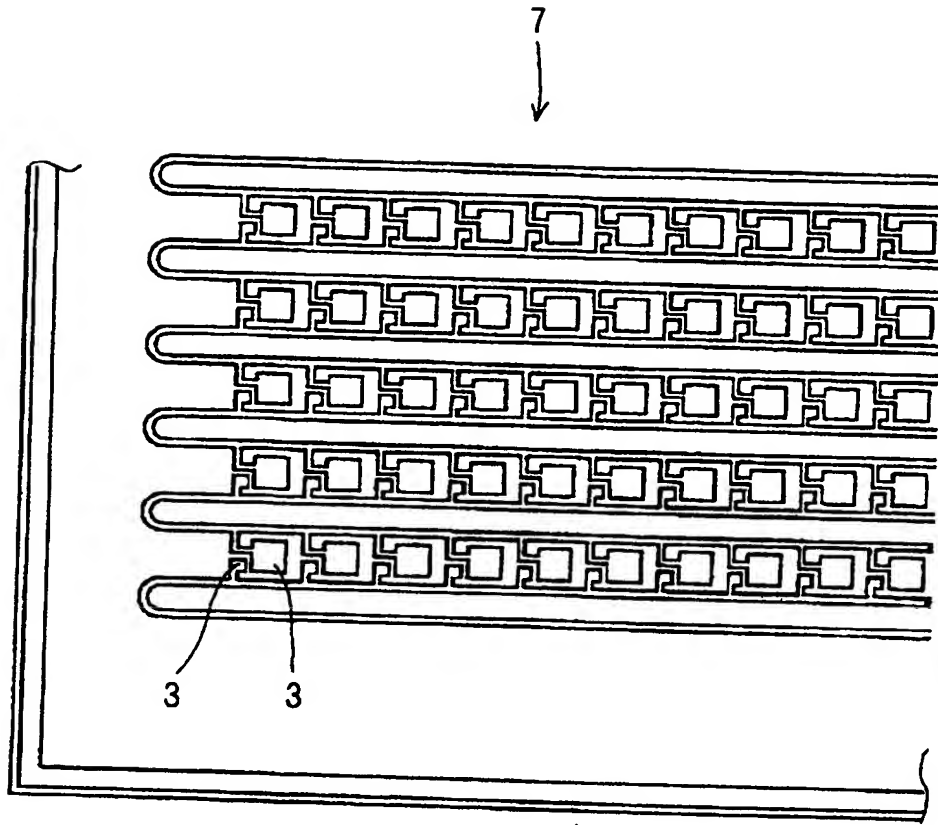
【図 6】



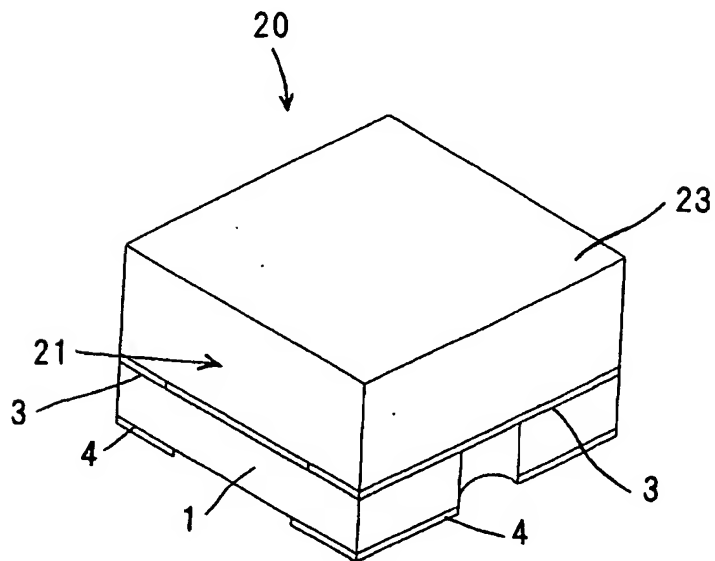
【図 7】



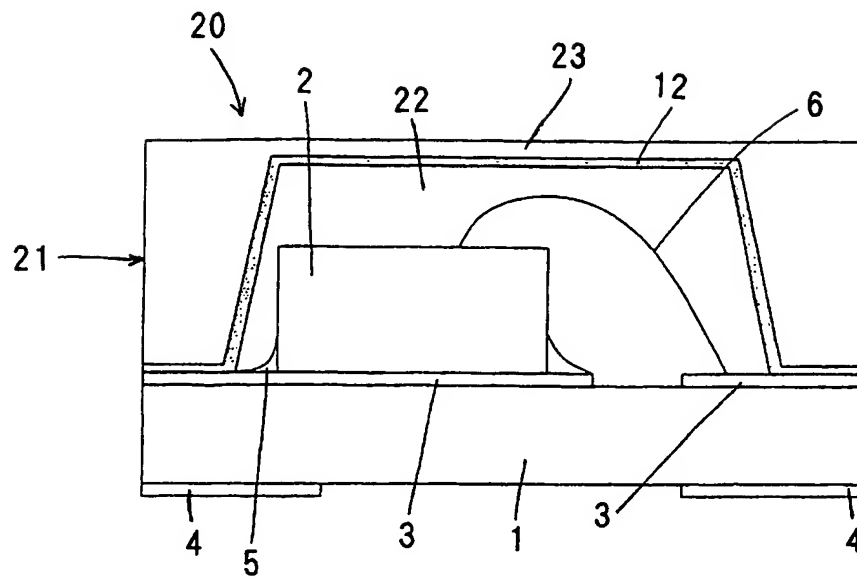
【図 8】



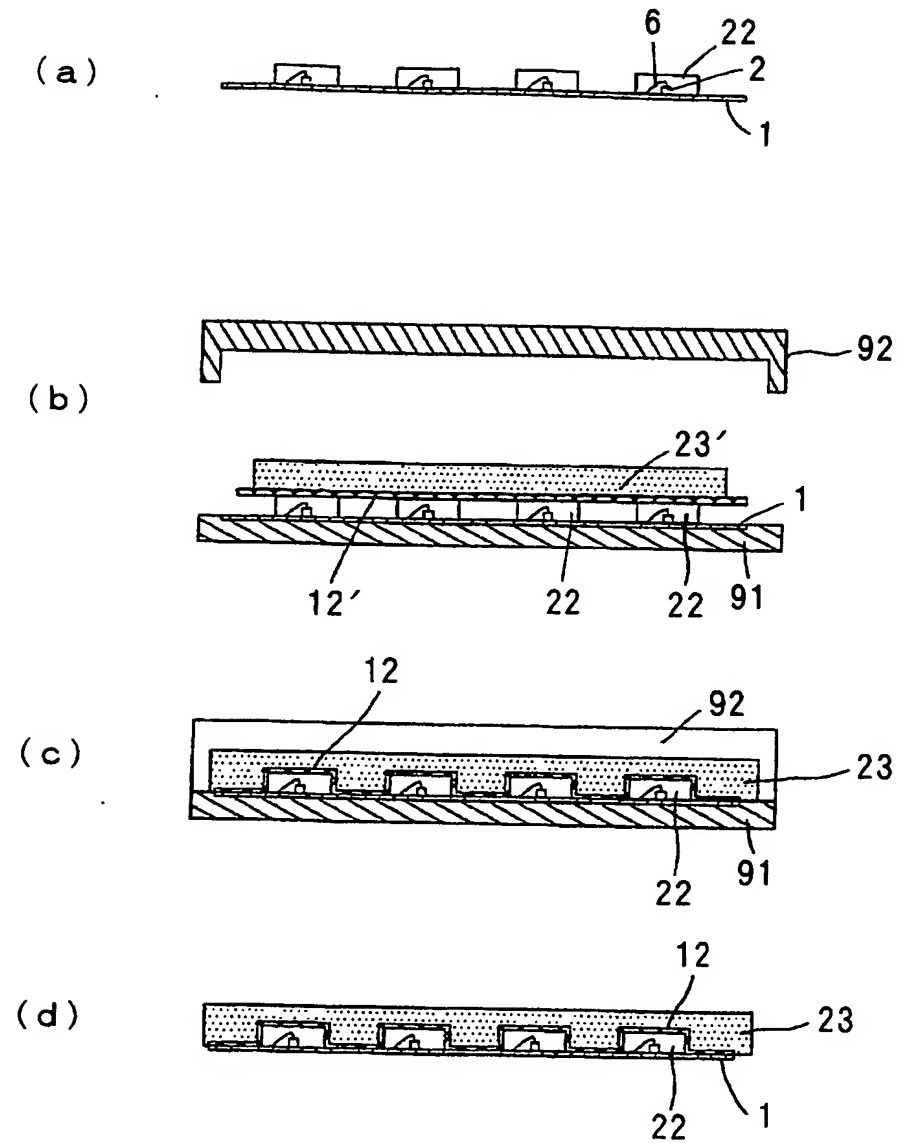
【図 9】



【図 10】

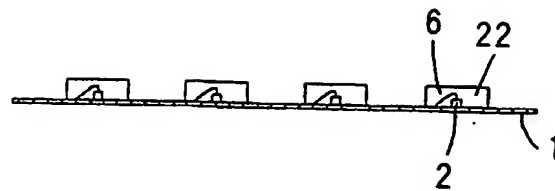


【図 11】

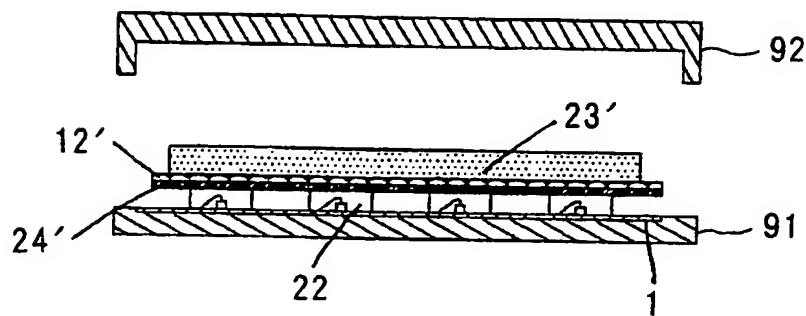


【図 12】

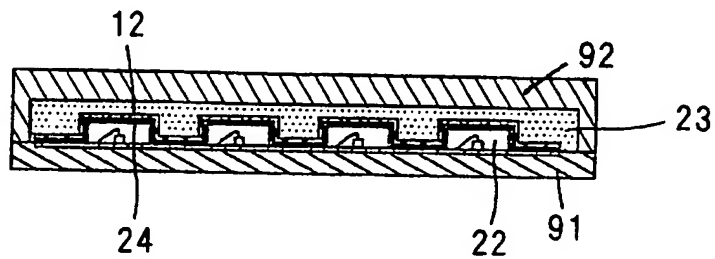
(a)



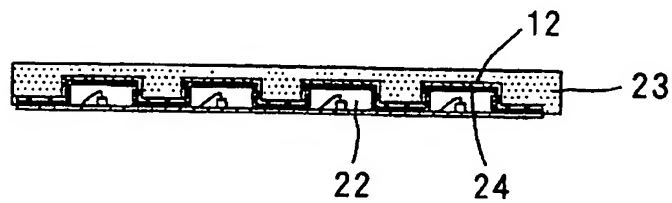
(b)



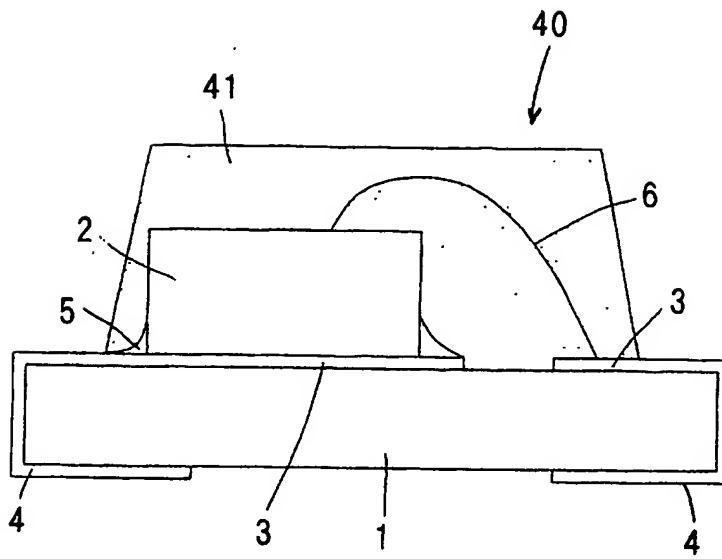
(c)



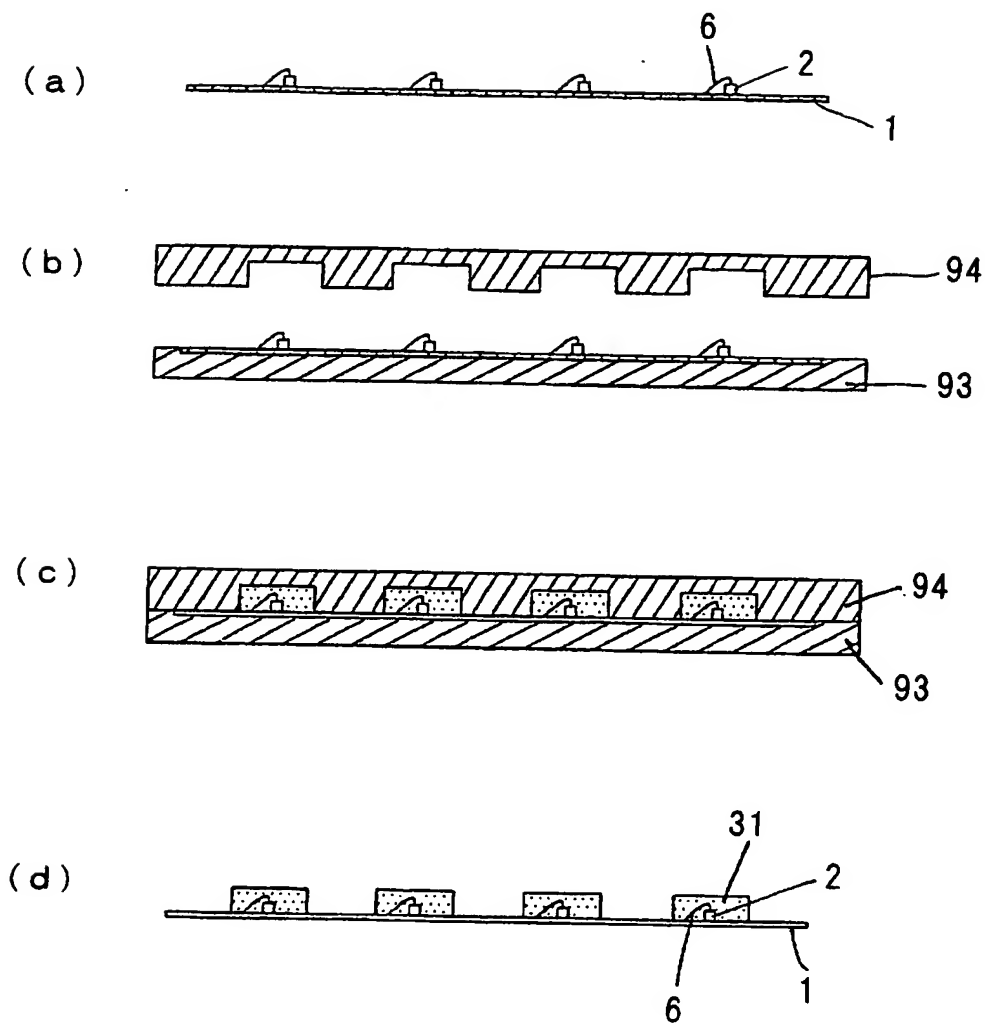
(d)



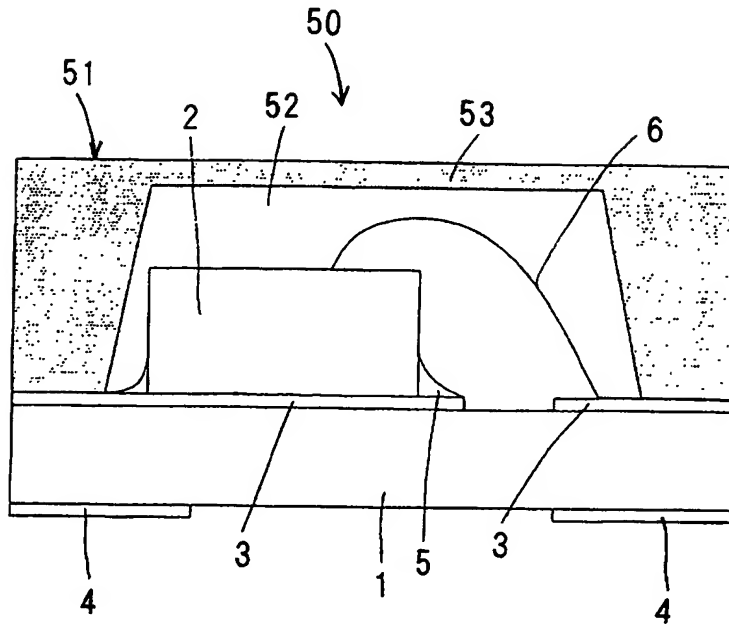
【図 13】



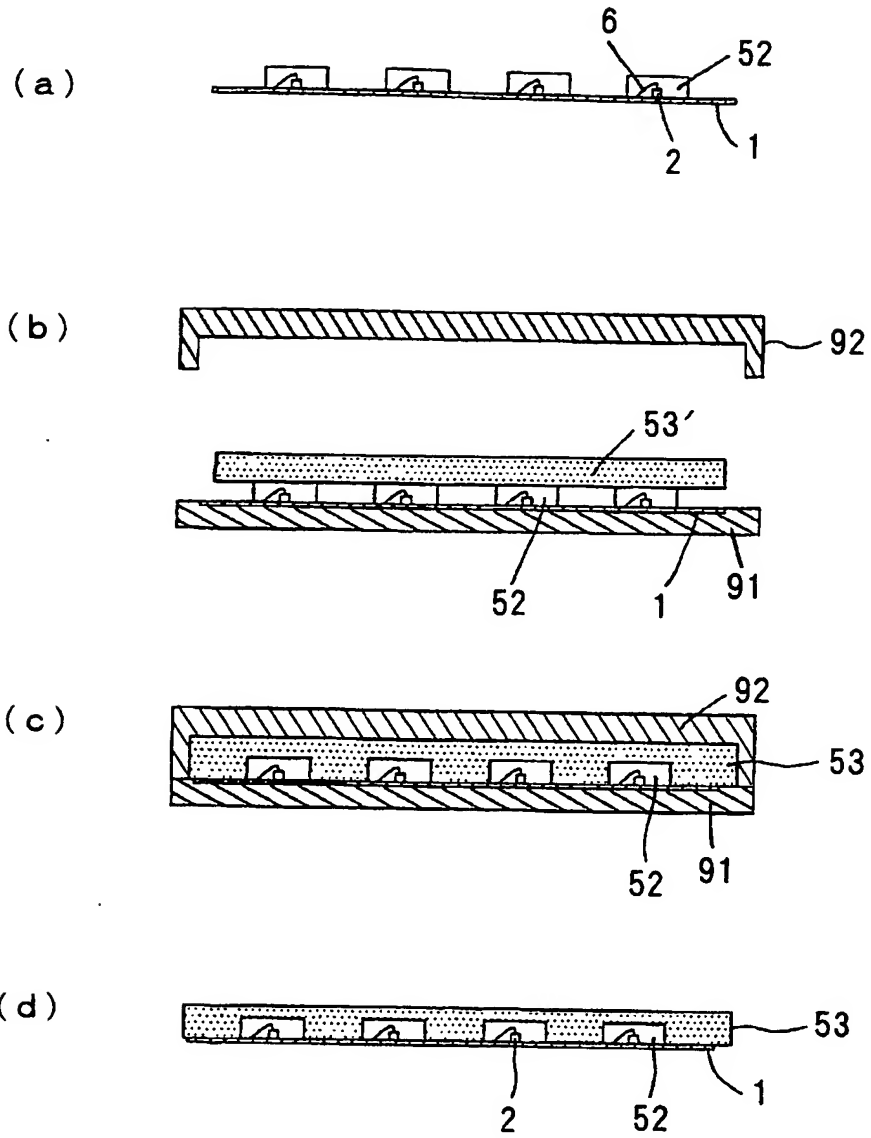
【図 14】



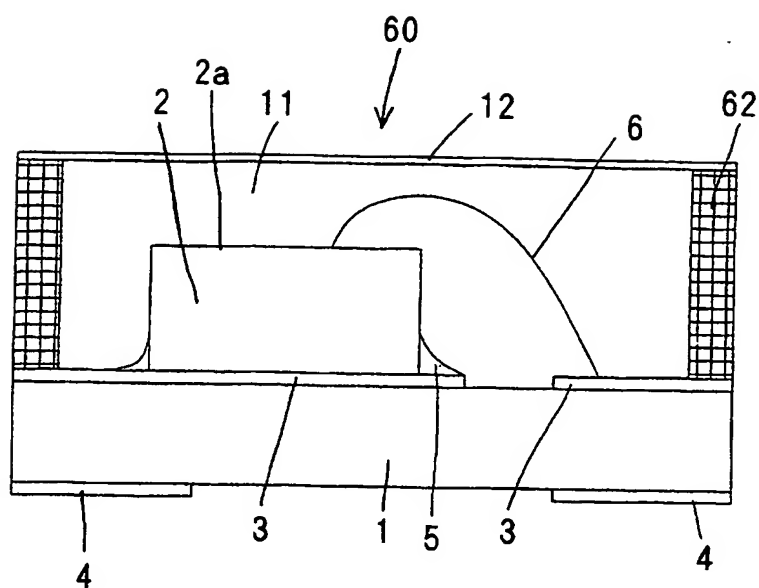
【図 15】



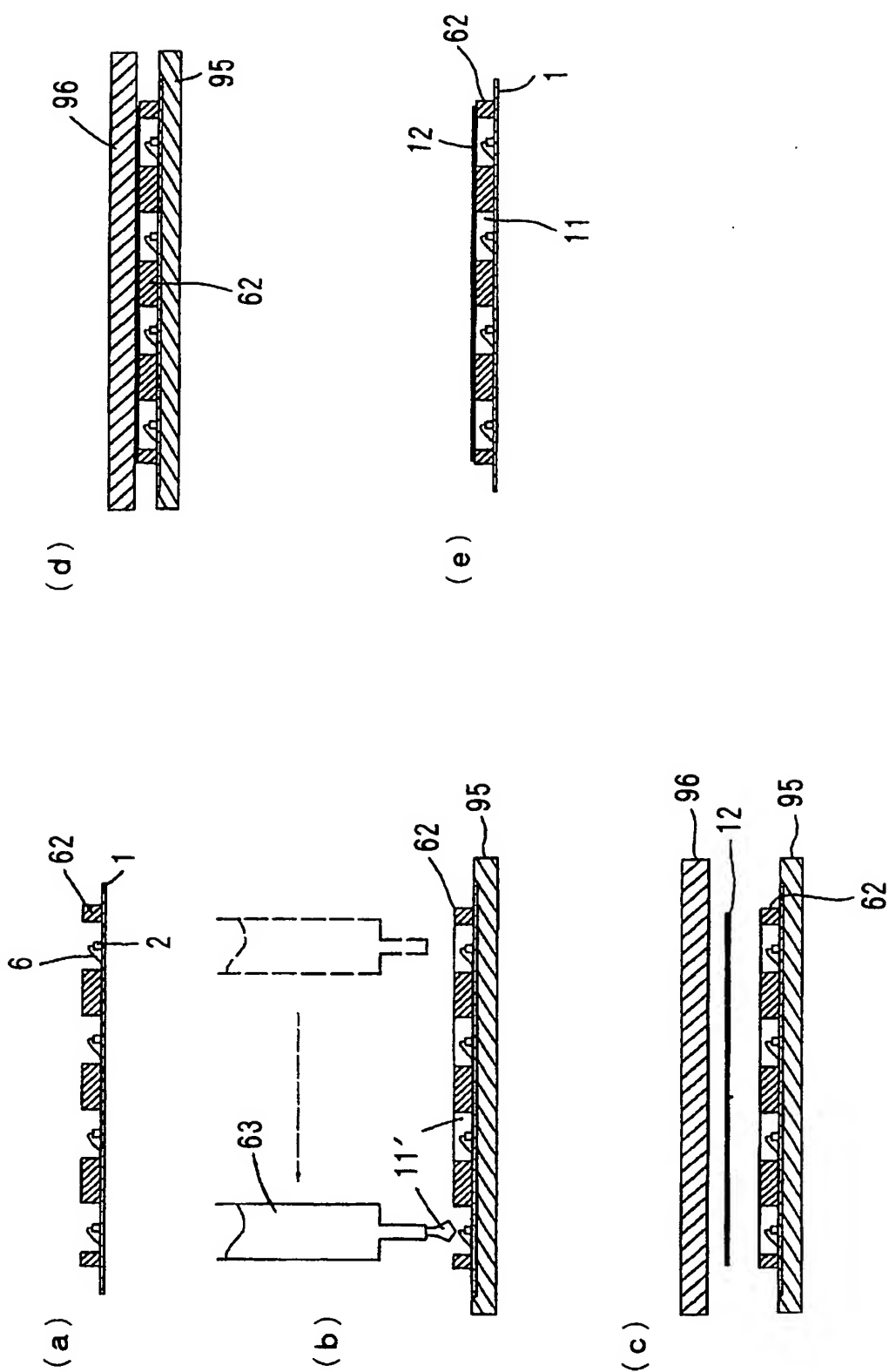
【図 16】



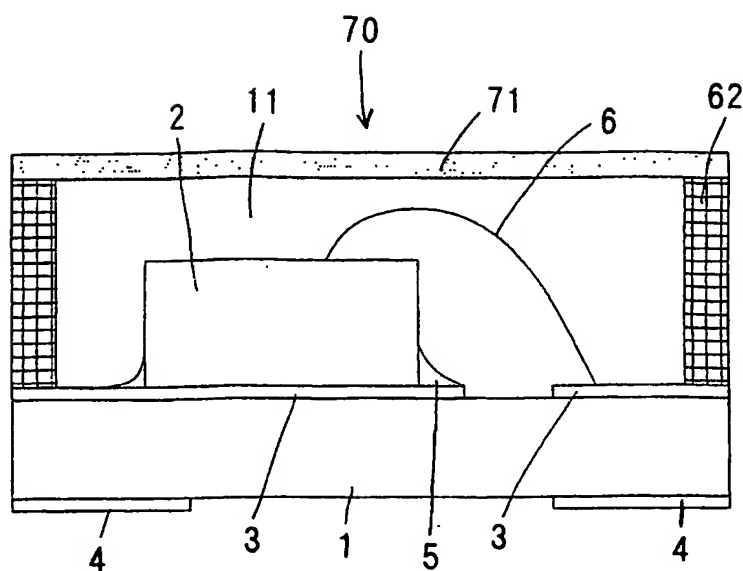
【図 17】



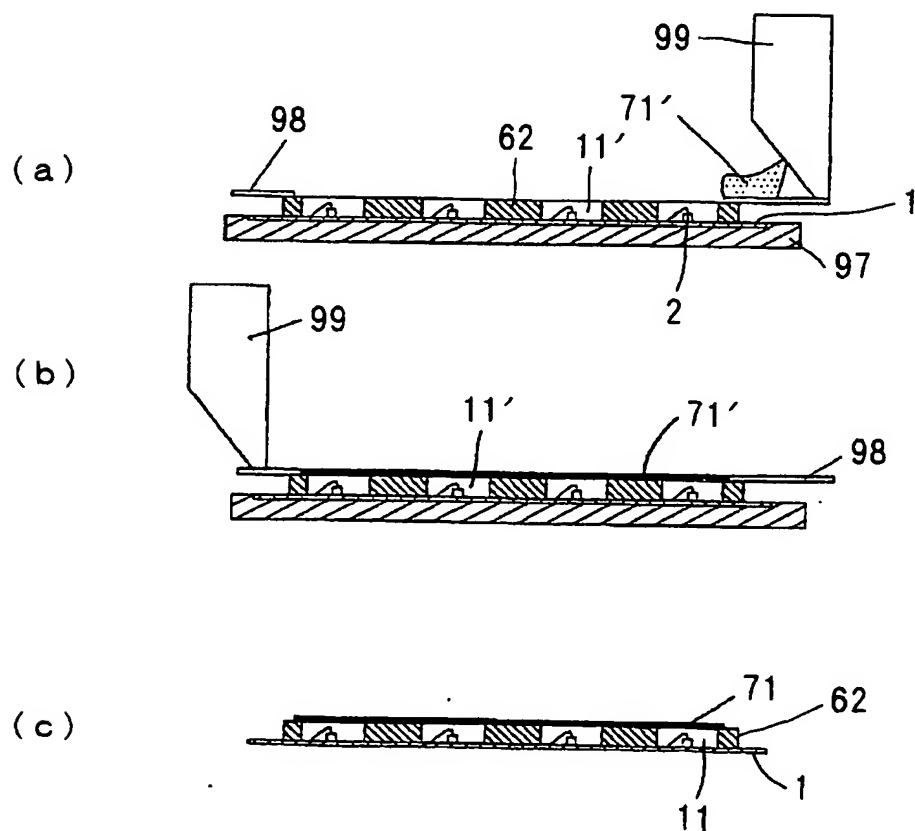
【図 18】



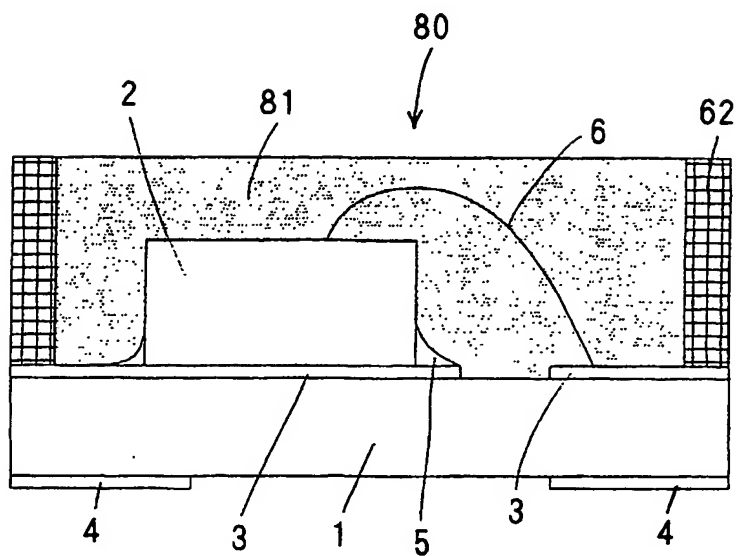
【図 19】



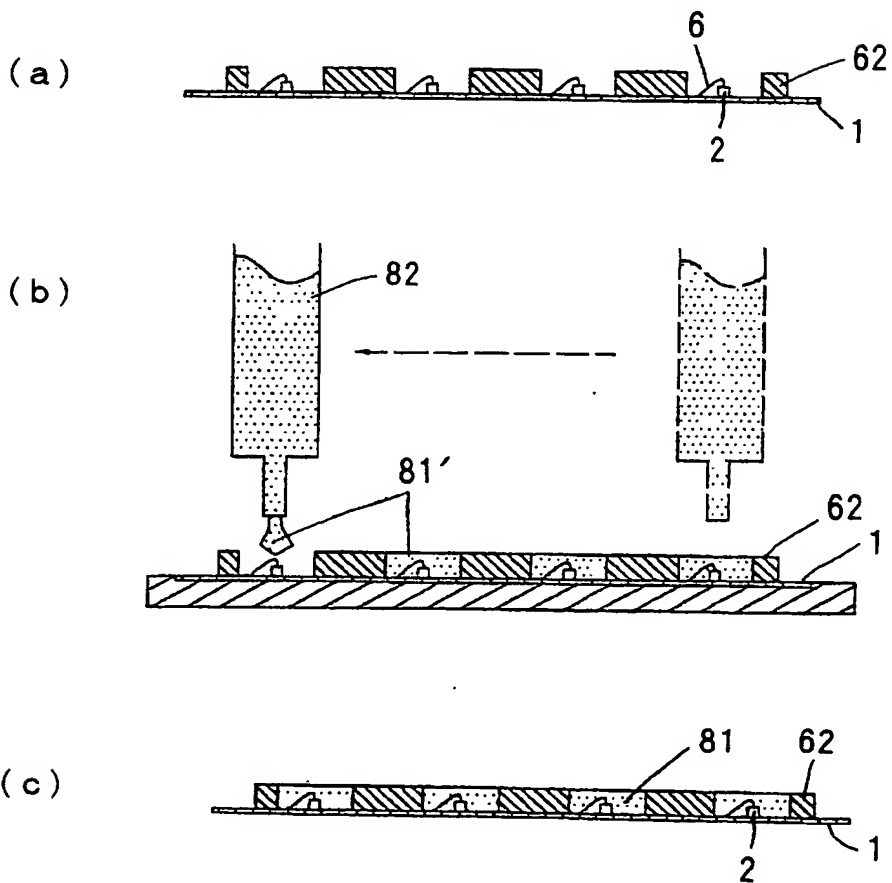
【図 20】



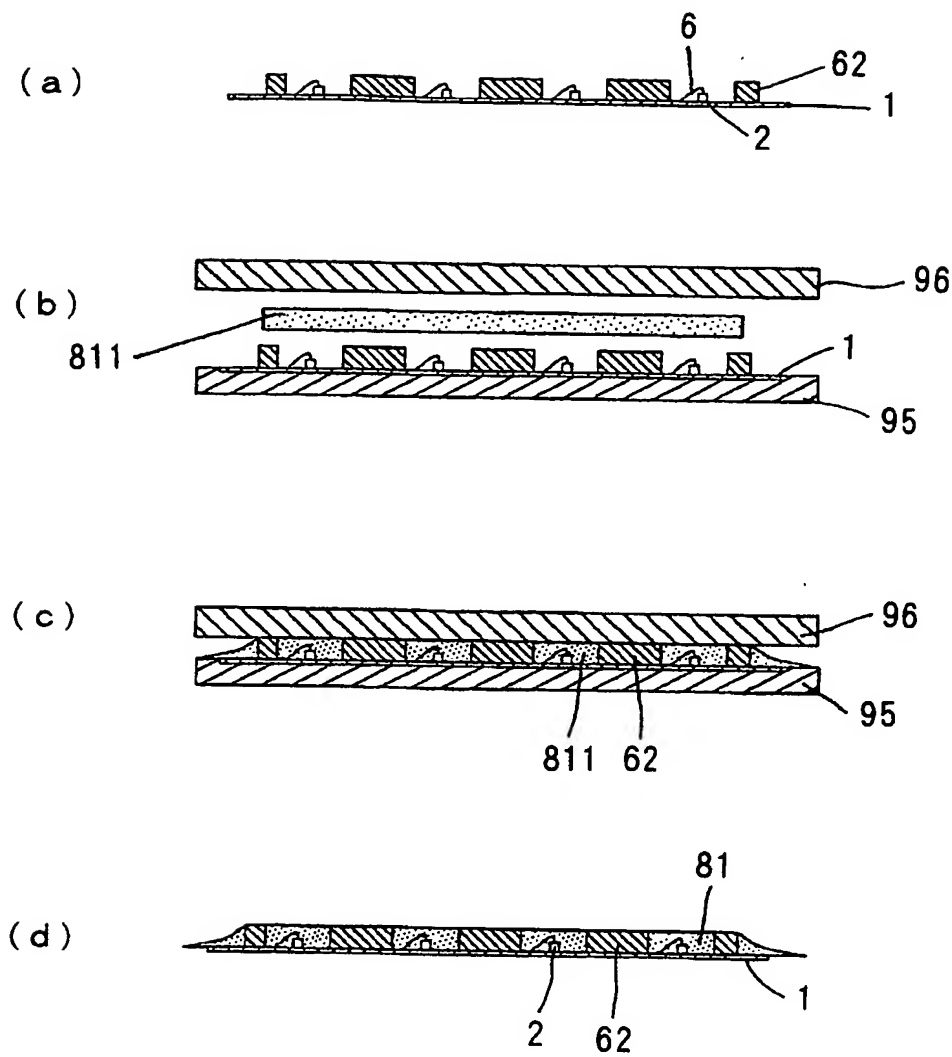
【図 21】



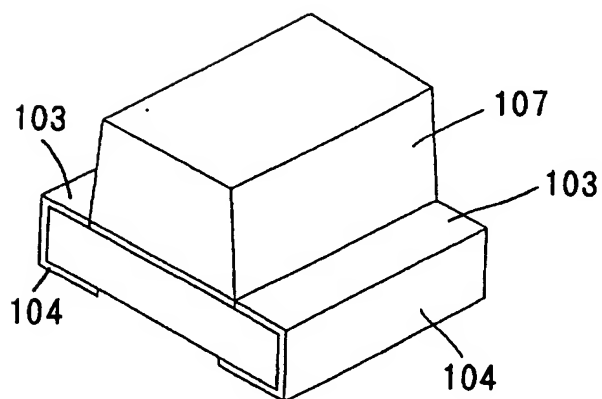
【図 22】



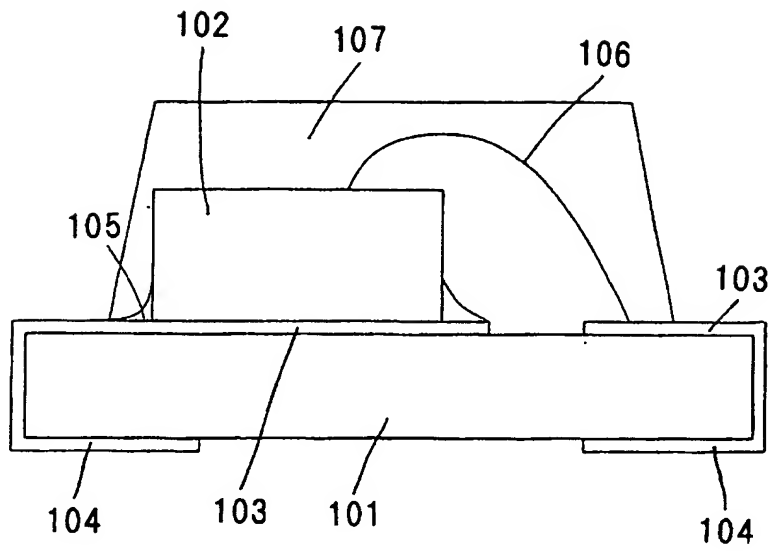
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子機器の組立工数を増加させることなく、赤外カットフィルター特性に優れ、かつ低コストにて製造することができる信頼性の高い光センサおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 電極 3 を有する基板 1 と、電極 3 に電氣的に接続された受光素子 2 と、基板 1 上で受光素子 2 を封止する透光性樹脂封止部 11 とを備える。さらに、透光性樹脂封止部 11 の内部または外表面に、外部からの赤外光の受光素子への到達を阻止する赤外光阻止層を備える。

【選択図】 図 2

-特願 2 0 0 3 - 0 1 1 2 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.